

TUGAS AKHIR

STUDI PEMBUATAN *IMPELLER* POMPA DENGAN

MATERIAL KUNINGAN MELALUI PROSES

PENGECORAN



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

WAHYU NUR ARYADI

D 200 020 190

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2007

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing Tugas Akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Nama : Wahyu Nur Aryadi

NIM : D 200 020 190

Judul : **Studi Pembuatan *Impeller* Pompa Dengan Material
Kuningan Melalui Proses Pengecoran**

Hari :

Tanggal :

Mengetahui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Agus Yulianto, ST, MT.)

(Joko Sedyono, ST.)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan Judul **Studi Pembuatan *Impeller* Pompa Dengan Material Kuningan Melalui Proses Pengecoran** ini telah disahkan oleh Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta :

Hari

Tanggal

Mengesahkan

Dewan Penguji :

1. Agus Yulianto, ST, MT. : _____

2. Joko Sedyono, ST : _____

3. Ir. Agung Setyo D, MT : _____

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ketua Jurusan
Teknik Mesin

(Ir. Sri Widodo, MT.)

(Marwan Effendy, ST, MT.)

MOTTO

- ☞ Sesungguhnya Sholatku, Ibadahku, Hidup dan Matiku hanya untuk Allah SWT.
- ☞ Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan (Al-Insyiroh : 6).
- ☞ Kegagalan itu laksana pasir keruh yang menyembunyikan emas. Bila kamu terus berusaha, tekun mencari perbaikan disela-sela kerumitan, serta berani menyingkirkan alasan-alasan, maka kamu akan menemukan cahaya kesempatan.
- ☞ Kegagalan itu adalah keberhasilan yang tertunda.
- ☞ Milikilah sikap mental yang positif dan tepat, ingat bahwa kesulitan dan kemudahan tergantung pada pemikiran diri sendiri.
- ☞ Jadilah dirimu sendiri.
- ☞ Niat dahulu baru bekerja.

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan kasih sayang kepada umatNYA.
2. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu melimpahkan kasih sayang dan cinta serta doa tiada henti-hentinya di setiap langkahku.
3. Adikku (NOVIA) tersayang yang selalu berdoa hingga semua ini dapat kucapai.
4. Sahabat-sahabatku Andros (MUSANG), Trimbil (BOS GENK), Dendy (BOYO), Topik, Fajar UNS, Neta dan Ana yang selalu memberi semangat padaku.
5. Teman-temanku Teknik Mesin 2002 UMS yang selalu memberiku dorongan dalam mengerjakan tugas akhir ini
6. Setiap kata yang terukir dengan tinta ini merupakan jiwa yang tulus kupersembahkan tuk kasihku tercinta yang memberiku semangat tanpa henti-hentinya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini .

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga serta sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi pesyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya yang telah banyak membantu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Sri Widodo, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Marwan Effendy, S.T, M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Agus Yulianto, ST, M.T, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Joko Sedyono, S.T, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta segenap staf Tata Usaha di Jurusan Teknik Mesin UMS.
6. Ayah bunda dan seluruh keluarga yang dengan kesungguhan juga kerelaan serta memberi dukungan moril maupun materiil di dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat sejawat : Andriyan dan Tri Antoro.
8. Mbak Luthi selaku Manager Teknik POLITEKNIK MANUFAKTUR Ceper, Klaten yang banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Namun demikian, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Surakarta, Februari 2007

Wahyu Nur Aryadi

STUDI PEMBUATAN *IMPELLER* POMPA DENGAN MATERIAL KUNINGAN MELALUI PROSES PENGECORAN

Wahyu Nur Aryadi, Agus Yulianto, Joko Sedyono

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Telp. (0271) 715448 Surakarta

ABSTRAKSI

Adanya kenaikan kebutuhan dalam produksi *impeller* untuk memenuhi permintaan masyarakat luas serta perlunya mengetahui mutu dari hasil pengecoran kuningan, maka penelitian ini akan memaparkan proses pengecoran disertai penelitian sifat fisis dan mekanis terhadap hasil produksi coran *impeller* berbahan kuningan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan *impeller* dan mengevaluasi *impeller* hasil pengecoran melalui pengujian laboratorium sehingga diharapkan dapat diketahui secara tepat karakteristik dari material yang diteliti.

Pada proses pengecoran ini temperatur mencapai (800° - 900° C). Setelah proses pengecoran selesai, pasir harus disingkirkan dari rangka cetakan dan coran. Selanjutnya dilakukan pendinginan membutuhkan waktu \pm 30 menit dengan pendinginan udara. Pengujian fisis dan mekanis yang digunakan dalam pengujian ini meliputi pengujian kimia, pengujian struktur mikro, dan pengujian kekerasan. Benda uji terdiri dari satu sampel hasil pengecoran *impeller*, yang akan digunakan untuk pengujian. Semua pengujian dilakukan di Laboratorium Politeknik Manufaktur Ceper Klaten.

Pada uji komposisi kimia didapat kandungan unsur-unsur utama yaitu Cu=58,11%, Sn=0,972%, Pb=3,67%, dan Zn=36,4%. Adanya unsur Fe=0,274% akan menyebabkan butiran *brass* menjadi halus dalam proses penuangan. Hasil pengujian dapat dilihat struktur mikro kuningan tersebut ditunjukkan dengan warna terang pada fase α dan warna gelap pada fase β . Dari hasil pengujian kekerasan pada *impeller* diperoleh harga kekerasan rata-rata sebesar 80,5 HB.

Kata kunci : *Impeller* Kuningan, Pengecoran, pengujian

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR SOAL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABTRAKSI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang masalah	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Urutan Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	7
2.1. Tembaga	7
2.1.1 Produksi Tembaga	7
2.1.2 Paduan Tembaga	8
2.1.3 Perunggu	9
2.1.4 Paduan Tembaga dengan Presipitasi	10
2.2. Seng.....	10
2.3. Timah	12

	2.3.1. Macam-Macam Timah	12
	2.4. Kuningan	13
	2.4.1. Macam-Macam Kuningan.....	15
	2.4.2. Unsur Paduan Kuningan	17
BAB III	METODE PENELITIAN.....	19
	3.1 Diagram Alir Penelitian	19
	3.2 Proses Pengecoran dan Persiapan	20
	3.2.1. Perhitungan Berat Material	20
	3.2.2. Persiapan Bahan dan Alat Peleburan	20
	3.2.3. Pembuatan Cetakan.....	21
	3.2.4. Proses Pengecoran.....	22
	3.2.5. Pembongkaran Cetakan.....	23
	3.2.6. Pemeriksaan Hasil Tuang dan Finishing.....	23
BAB IV	PELAKSANAAN PENGUJIAN	25
	4.1. Persiapan Bahan Uji.....	26
	4.2. Pemotongan.....	26
	4.3. Penghalusan Permukaan	26
	4.4. Pengujian Struktur Mikro.....	28
	4.4.1. Tujuan Pengamatan Struktur Mikro.....	29
	4.4.2. Peralatan dan Bahan Pengamatan Struktur Mikro	29
	4.4.3. Langkah-Langkah Pengamatan Struktur Mikro.....	30
	4.5. Pengujian Kekerasan.....	32
	4.5.1. Peralatan dan Bahan Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	33
	4.5.2. Langkah-Langkah Pengujian Kekerasan <i>Brinell</i>	33
	4.6. Pengujian Komposisi Kimia	34
	4.6.1. Langkah-Langkah Pengujian Komposisi Kimia	35
BAB V	DATA HASIL PENELITIAN	37
	5.1 Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia	37
	5.2 Data Hasil Pengamatan Struktur Mikro	38

5.3	Data Hasil Pengujian Kekerasan.....	40
5.4	Pembahasan.....	40
5.4.1.	Pembahasan Uji Komposisi Kimia	40
5.4.2.	Pembahasan Uji Struktur Mikro	41
5.4.3.	Pembahasan Uji Kekerasan.....	41
BAB VI	PENUTUP.....	42
a.	Kesimpulan	42
b.	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gb 2.1.	Struktur Mikro <i>Brons</i> (Cu+Sn).....	10
Gb 2.2.	Struktur Mikro Kuningan	14
Gb 2.3.	Diagram Fasa Cu-Zn	16
Gb 2.4.	Produk Kuningan <i>Impeller</i> Pompa	18
Gb 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	19
Gb 4.1.	Diagram Alir Pengujian.....	25
Gb 4.2.	Alat Uji Struktur Mikro	28
Gb 4.3.	Alat Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	33
Gb 4.4.	Alat Uji Komposisi Kimia.....	35
Gb 5.1.	Struktur Mikro <i>Impeller</i> Perbesaran 50X	38
Gb 5.2.	Struktur Mikro <i>Impeller</i> Perbesaran 100X	39
Gb 5.3.	Struktur Mikro <i>Impeller</i> Perbesaran 200X	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Paduan Tembaga Utama Terapan	8
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Komposisi Kimia	37
Tabel 5.2. Nilai Kekerasan Pada <i>Impeller</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia

Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Struktur Mikro

Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Kekerasan

Lampiran 4. Sifat Beberapa Bahan Teknik